

Grunnatriði stýrikerfa

Forritunarverkefni 1- samstilling þráða

Assignment 1- Thread Synchronization

Vandamál: Ein lyfta, tvær hæðir, allir koma inn á neðri hæð og yfirgefa lyftuna á efri hæð. Koma þessu á framfæri.

(Flest af þessu í byrjun er bara það sem sýnt var í fyrirlestrinum/upptökunni. Ég set þetta merki -* - fremst við þegar það kemur framhjá því.)

Lausn: Það fyrsta sem gert var að búa til tvo klasa, Person og Elevator, til þess að keyra virknina fyrir hvern þráð. Person heldur auðvitað við hverja manneskju og Elevator við lyftuna/r.

Þar eftir, þar sem hvert skipti það er kallað á fallið `addPerson` að þá er búið til nýjan þráð er var það best að byrja þar og búið til þráð sem tæki inn `sourcefloor` og `destinationfloor` sem færirbreytur og svo byrja þráðinn. Svo eftir það er skilað þráðinum, enda hélt ég það best að allar keyrslur ættu að gera inn í `Run` fallinu hjá Person heldur en þarna inni.

Eftir það var gert eina `ElevatorScene` færirbreyti (scene) sem helt öllu saman svo ég gæti verið viss um að það væri verið að kalla á sama global fallið, og ekki bara það sem væri inn í þræðinum.

Þar eftir var þörf á að laga föllinn inn í `ElevatorScene` þannig að þau virki vel með nýju klösunum og þar með gerði ég tvær nýjar færirbreytur: `currentFloor` sem segir til um hvaða hæð lyftan er á og `peopleInElevator` sem segir til um hversu margir eru í lyftunni.

Þar eftir er lagað get föllin svo þau skili réttu, og bæti svo við nýjum föllum sem setja, `incrementa` eða `decrementa` hversu margir bíða í lyftunni og hversu margir eru að bíða á hverri hæð.

Svo eftir það bætti ég inn í það falli sem drepur lyftuþráðinn þegar hann restartað er scene, þ.e.a.s. að taka alla núverandi Elevator þræði sem eru enþá lifandi og joina þá saman, og láta runnable loop þeirra hætta að keyra þar með drependi á þræðinum.

-*- Svo er gert Elevator þráðin og var það líklegast best að búa hann til inn í `restartScene` fallinu. Ég bý til Elevator þráinn og læt runnableð hans keyra svo eftir það.

Elevator klasinn þarf að innihalda tvær færðibreytur, hvaða hæð hann er á (int currentFloor) og hvort hann er á neðstu hæðinni (boolean bottomFloor).

Núna byrja ég að pæla, hvað er það sem á að gerast til þess að persóna kemst frá hæð x til hæð $x + 1$.

Röð aðgerð fyrir persónu þráðs ætti að vera að hann kemur að lyftunni, bíður eftir að hann kemst inn í lyftuna, fara inn í lyftuna, bíða í lyftunni, fara úr lyftunni og svo hætta.

Það eru nokkur vandamál sem við gætum lent í hérna sem eru:

- Mismunandi þræðir auka og lækka á sama tíma fjölda fólks sem er á hverri hæð
- Mismunandi þræðir auka og lækka á sama tíma fjölda fólks sem er í lyftunni á hverjum tíma.
- Það gætu gætu komist að fleiri þræðir inn í lyftuna heldur en leyfilegt er.
- Þræðirnir gætu algjörlega hunsað lyftuna og farið bara á hæðina sem þeir vilja vera á áður en lyftan nær að taka við öllum farþegum og skipta um hæð.

Miðað við þetta þurfum við nokkra semaphore til að koma í veg fyrir þessi vandamál. Við getum byrjað að leysa það fyrsta með því að hafa semaphore sem hetir personCountMutex sem gerir það að verkum að aðeins ein persona getur hækkað eða lækkað gildi í einu.

Þannig að það er:

personCountMutex.ac -> increment/decrement -> personCountMutex.re

Það er hægt að nota nákvæmlega sömu lausn til að laga fyrir fjölda fólks í lyftunni.

Þá erum við með semaphore sem heitir elevatorPeopleMutex og er þá:

elevatorPeopleMutex.ac -> increment/decrement -> elevatorPeopleMutex.re

Þriðja vandamálið er hægt að leysa með öðru semaphore þar sem persona getur farið í biðröð fyrir gildið elevatorEnterFloorMutex sem að Elevator klasinn hefur algjöra stjórn á um að release svo hann hleypir bara eins mörgum inn eins og það má.

Fjórða og seinasta vandamálið er hægt að leysa á sama hátt, nema að persónan getur skráð sig í röð fyrir það þegar það er kominn í lyftuna og er stjórnin um að releasea eða hleypa út algjörlega í stjórn hjá elevator klasanum.

Þannig að röðinn á semaphore eru kölluð á eru:

1. personCountMutex (tvisvar)
2. elevatorEnterFloorMutex (einu sinni)
3. elevatorPeopleMutex (tvisvar)
4. personCountMutex (tvisvar)
5. elevatorLeaveFloorMutex (einu sinni)
6. elevatorPeopleMutex (tvisvar)
7. exitedCountMutex (tvisvar)

Eftir það kemur að klára elevator klasan. Þar er búið til fall sem hækkar og lækkar currentFloor miðað við ef bottomFloor er true eða false. Og svo eftir hvert kall er látið bottomFloor vera öfugt við það gildi sem það hafði og svo ekki gleyma að uppfæra scene currentFloor við það nýja sem maður var að breyta.

Þetta fall er kallað á seinast fyrst það er það seinasta sem ég vil láta lyftuna gera. Fyrsta hinsvegar, fyrir utan að gá fyrir restart clear elevatorThread, er að láta lyftuna sofa, svo við gerum bara fall fyrir það útaf try and catchinu sem það veldur.

Svo eftir það er það fyrsta sem við viljum gera er það að hleypa öllum út úr lyftunni áður en að hleypt er einhverjum inn í lyftuna. Þannig þá tökum við fjölda af fólkinu sem er inni lyftuna í færíbreytu og keyrum svo while lykkju sem hleypur öllum út þangað til færíbreytan er orðin að 0.

Inn í þessari while lykkju er mjög mikilvægt að releasea elevatorLeaveFloorMutex enda er þetta rétti staðurinn til þess að gera það. Annars fer aldrei neinn úr lyftunni, enginn nýr inni og þá er maður með deadlock.

Svo eftir það gerum við check til að gá ef einhver er á hæðinni að bíða eftir lyftunni og ef að count(fjöldin í lyftunni) sé ekki alveg minni en hversu margir meiga komast í lyftuna. Svo keyrum við while lykkju á meðan lyftan er ekki full og það er einhver að bíða á hæðinni.

Það er ein villa með semaphore sem kemur upp ef ekki er stilt á rétt. Semaphore mutexin fyrir að hækka og lækka gildi fólks í lyftu og hæð ætti að vera sett á 1. Hinsvegar má ekki að setja semaphore mutexin elevatorEnterFloorMutex og elevatorLeaveFloorMutex sem 1 í byrjun þegar búið er til fallið því þá kemur til sú villa að fyrstu persónurnar sem koma í biðröðina fara í gegnum lyftuna og beint á hæðina sem þeir ætlast á, án þess að þurfa að bíða eftir lyftunni.

Einfalda lausnin á þessu er að setja gildin bæði á 0 í staðinn svo að það er bara hægt að fara inn og úr lyftunni þegar lyftan sjálf hefur leyst frá fyrir persónu að komast.

Vandamál: Ein lyfta, óákveðinn fjöldi hæða, allir koma inn á neðri hæð og yfirgefa lyftuna á einhverri hæð. Persónuþráðurinn veit frá upphafi á hvaða hæð hann vill yfirgefa lyftuna.

Núna fyrst við erum með óákveðinn fjölda hæða þá þurfum við að breyta elevator klasanum aðeins meira. Ég bætti við boolean gildi sem heitir goingUp sem segir til um ef lyftan á að fara upp eða niður.

Þá breytum við changeFloor fallinu þannig að lyftan heldur áfram að fara upp þangað til að hún kemur á topinn, svo snýr hún aftur við og fer neðst niður, og svo fer hún aftur á sína leið upp.

En nú lendum við í vandamáli að umleið að lyftan fer á aðra hæð þá hendur hún öllum út úr lyftunni, jafnvel ef þeir eiga ekki að vera á hæðinni. Þá birtast fólkið sem á ekki einusinni að vera að fara út á hæðinni sem lyftan er á, á hæðinni sinni þegar þau fara út.

Auðveld leið til þess að leysa þetta er að búa til ArrayList af Semaphore fyrir hverja hæð, láta hverja manneskju bíða fyrir sá hæð og láta lyftuna bara releasea þeirri Semaphore þegar það er á þeirri hæð.

Þannig að elevatorEnterFloorMutex og elevatorLeaveFloorMutex breytast úr Semaphore í ArrayList<Semaphore>. Þá þurfum við að adda nýja semaphore fyrir hverja hæð ístaðin fyrir bara einu sinni þannig að kóðin fyrir það verður:

```
for(int i = 0; i < this.getNumberOfFloors(); i++) {  
    this.elevatorLeaveFloorMutex.add(new Semaphore(0));  
    this.elevatorEnterFloorMutex.add(new Semaphore(0));  
}
```

Þá forum við inn í person klssann og breytum frá:

```
ElevatorScene.scene.elevatorEnterFloorMutex.acquire();  
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.acquire();
```

Í þetta hérna:

```
ElevatorScene.scene.elevatorEnterFloorMutex.get(this.sourceFloor).acquire();  
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.get(this.destinationFloor).acquire();
```

Og í elevator klasanum breytum við þessum kóða:

```
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.release();  
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.release();
```

Í þetta hérna:

```
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.get(this.currentFloor).release();  
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.get(this.currentFloor).release();
```

Og þar sem við viljum ekki lengur hleypa öllum út á bara hverja hæð sem er, þá hleypum við bara eins mörgum út eins og þurfa að fara út á þessari hæð sem verður þá fra:

```
while(count > 0)
```

Í þetta

```
while(count > 0 &&  
ElevatorScene.scene.elevatorLeaveFloorMutex.get(this.currentFloor).hasQueuedThreads())
```

Og þar með er lausnin kominn fyrir þetta vandamál og meira.

Vandamál: Ein lyfta, tvær hæðir, persónur geta komið inn á hvorri hæðinni sem er og yfirgefa hana á hinni hæðinni.

Ekkert til þess að bæta við. Lausn núþegar komin.

Vandamál: Ein lyfta, óákveðinn fjöldi hæða, persónur geta komið inn á hvaða hæð sem er og yfirgefið lyftuna á hvaða hæð sem er. Persónuþráður veit frá upphafi á hvaða hæð hann vill yfirgefa lyftuna.

Ekkert til þess að bæta við. Lausn núþegar kominn

Vandamál: Óákveðinn fjöldi lyfta, óákveðinn fjöldi hæða, persónur koma inn og yfirgefa lyftuna á hvaða hæð sem er. Persóna kemur inn á hæð og getur notað hvaða lyftu sem er til að ferðast.

Óframfært og náði ekki að klára.